

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА. ПОГОДА, КЛИМАТ, МИКРОКЛИМАТ.

Роль атмосферы

Среди факторов внешней среды, оказывающих непосредственное и постоянное воздействие на организм человека, воздух оказывает наиболее важную роль.

Воздух :

- ✓ необходим для дыхания;
- ✓ принимает участие в тепловом обмене организма;
- ✓ атмосфера надежно оберегает человека от многочисленных опасностей из космоса: метеоритов, перегрева, космического излучения, нивелирует перепад суточных температур.

Роль атмосферы

Жизнедеятельность человека требует не только наличия воздуха, но и его чистоты. От качественного состава воздуха зависит:

- ✓ **здоровье людей**
- ✓ **состояние животного и растительного мира**
- ✓ **прочность и долговечность зданий и сооружений**
- ✓ **загрязненный воздух губителен для вод, суши, морей, почв**

Гигиеническая оценка воздуха

Учитывают:

- ✓ **физические свойства** – температуру, влажность, скорость движения воздуха, барометрическое давление, электрическое состояние, радиоактивность, напряженность солнечной радиации;
- ✓ **химический состав** – содержание нормальных составных частей и посторонних газов, механических примесей – пыли, дыма;
- ✓ **микрорганизмы** – число бактерий, их патогенность.

Воздух- смесь газов

Воздух у поверхности земли представляет собой смесь газов. Содержание в ней:

- ✓ азота равняется 78%;
- ✓ кислорода-20,95%;
- ✓ двуокиси углерода-0,04%;
- ✓ прочих газов - меньше 1%.



Кислород

Кислород – самая важная для жизни составная часть воздуха. Он:

- ✓ **необходим для окислительных процессов**
- ✓ **находится в организме в связанном с гемоглобином состоянии**
- ✓ **образует оксигемоглобин, который переносится эритроцитами к клеткам организма. В покое человек поглощает в среднем 12 л кислорода в час, а при физической нагрузке в несколько раз больше**

Кислород

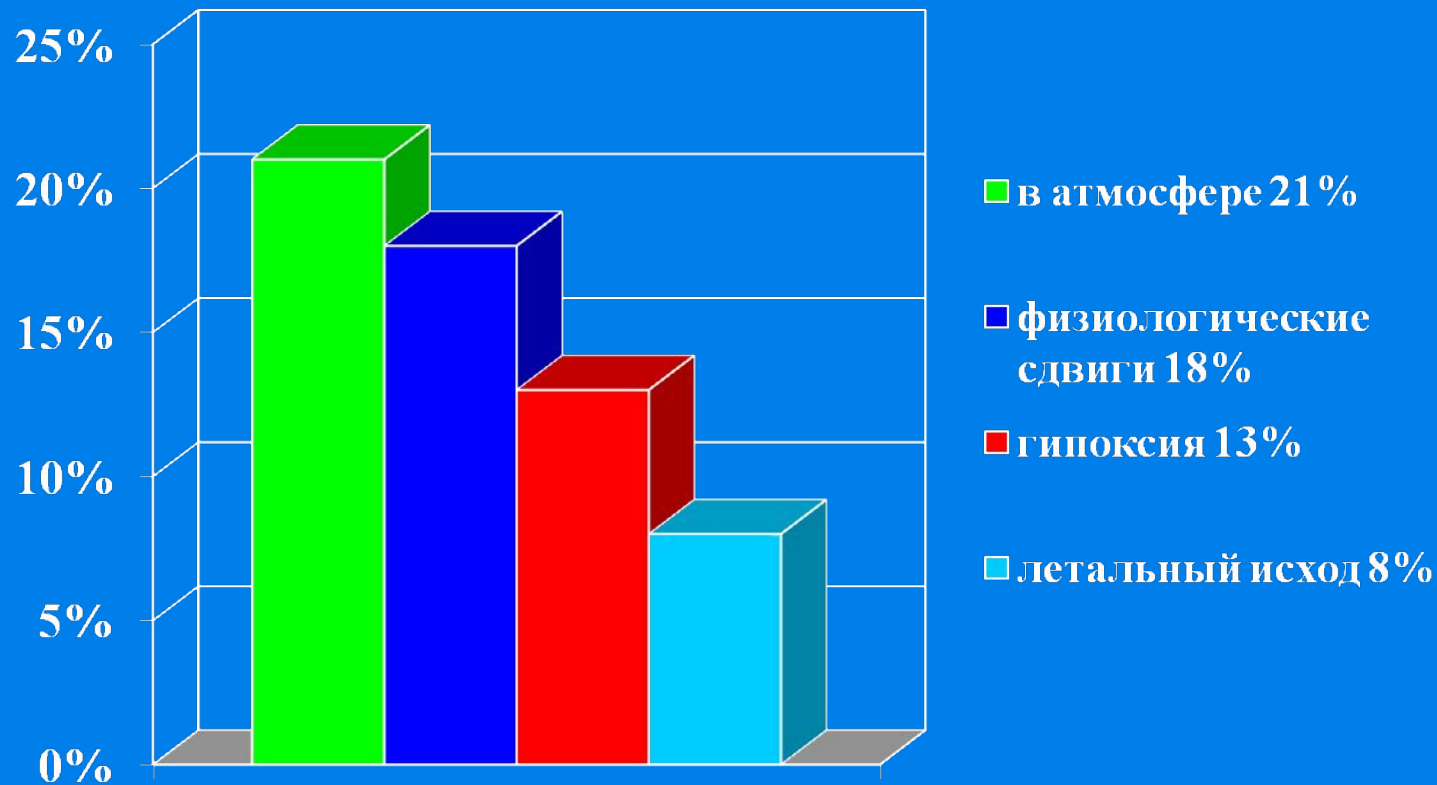
Уменьшение кислорода во вдыхаемом воздухе оказывает неблагоприятное воздействие на организм:

- ✓ **выраженные симптомы гипоксии с ухудшением общего самочувствия;**
- ✓ **снижения работоспособности отмечаются при концентрации кислорода 13-14%,**
- ✓ **смерть наступает при содержании 7-8% кислорода. Допустимой границей снижения уровня кислорода в замкнутых пространствах считается 17-18%.**



Состав атмосферного воздуха

Уменьшение кислорода во вдыхаемом воздухе оказывает неблагоприятное воздействие на организм.



Состав атмосферного воздуха

Физиологические сдвиги характеризуются появлением:

- ✓ усталости, снижением внимания, сонливостью

Длительное пребывание в атмосфере с пониженным содержанием кислорода может привести к появлению **симптомов гипоксии**:

- ✓ головная боль
- ✓ слабость, одышка, сердцебиение, снижение работоспособности

Углекислый газ

Двуокись углерода образуется:

- ✓ **в процессе дыхания людей и животных;**
- ✓ **горения топлива;**
- ✓ **окисления многих органических веществ;**
- ✓ **выделения растениями в ночное время.**

Поддержание постоянного количества двуокиси углерода обеспечивается удалением ее излишков атмосферными осадками и поглощением на свету зелеными растениями.

Углекислый газ

В атмосфере промышленных городов отмечено повышение содержания двуокиси углерода до 0,4 - 0,5%, что с точки зрения экологии может привести к изменению теплового баланса, т. к. углекислота поглощает и отражает в сторону земли значительную часть инфракрасного излучения солнца (парниковый эффект). Накопление углекислого газа в атмосфере – одна из основных причин парникового эффекта, возрастающего от разогревания Земли лучами Солнца. Этот газ не пропускает солнечное тепло обратно в космос.

Углекислый газ

В выдыхаемом воздухе углекислоты в 100 раз больше, чем во вдыхаемом. В покое взрослый человек выдыхает 22,6 л двуокиси углерода в час. При:

- ✓ **скоплении в жилых помещениях, аудиториях большого количества людей**
- ✓ **при недостаточной вентиляции содержание углекислоты достигает 0,7 - 0,8 %**

Содержание углекислого газа является санитарным показателем чистоты воздуха в помещении

Углекислый газ

Признаки:

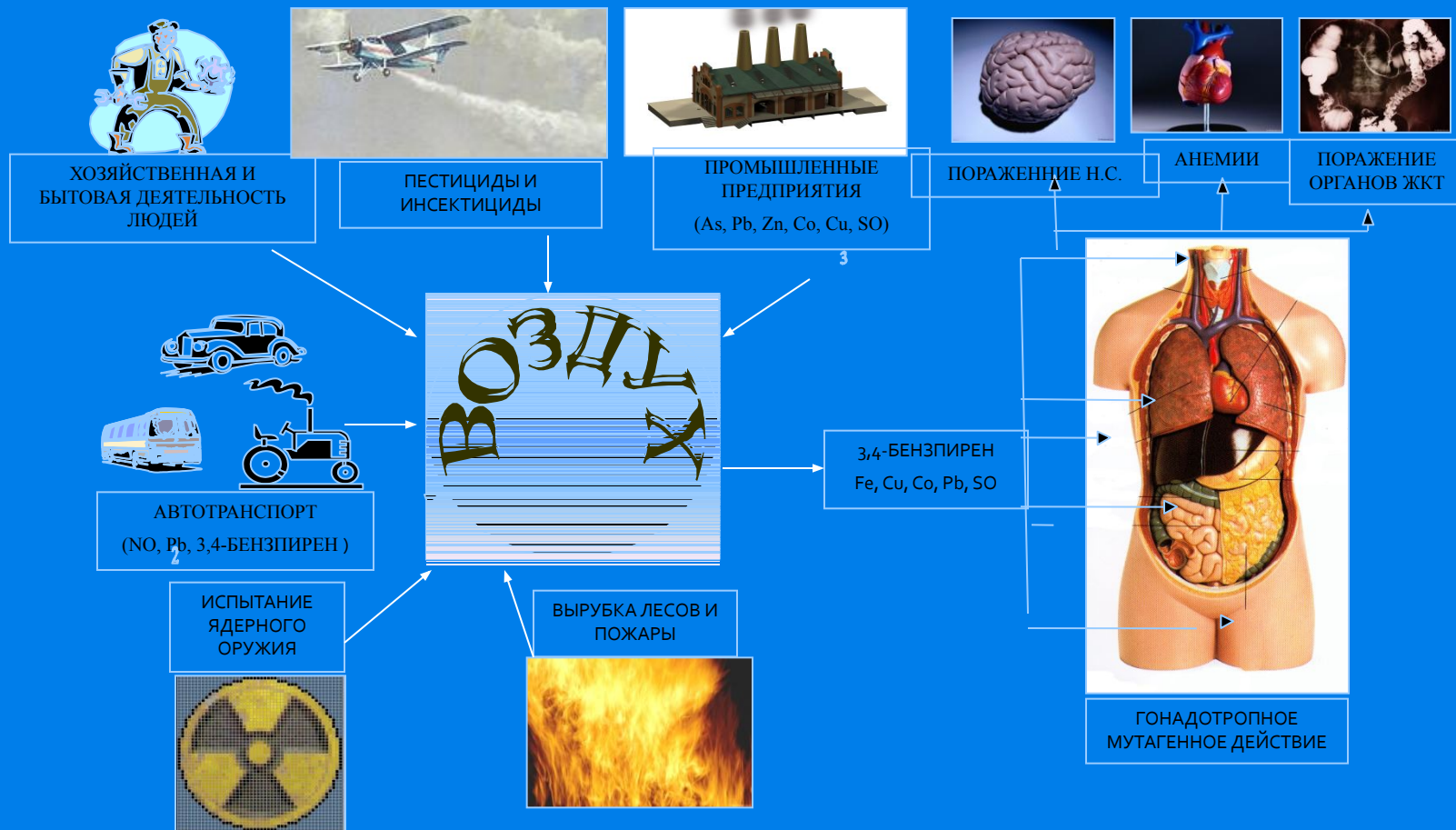
- ✓ **ухудшения самочувствия** появляются при продолжительном вдыхании воздуха, содержащего **1,0-1,5% углекислоты**
- ✓ **заметные патологические сдвиги** замечены при концентрации, равной **2,0-2,5%**
- ✓ **резко выраженные симптомы** наступают при **3-4%** углекислоты (**головная боль, общая слабость, одышка, сердцебиение, снижение работоспособности**)

Загрязнение атмосферы

Атмосферный воздух может загрязняться путем привнесения в него или образования в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих нормативы качества или уровня естественного содержания.

Загрязняющее вещество – примесь в атмосферном воздухе, оказывающая при определенных концентрациях неблагоприятное воздействие на здоровье человека, объекты растительного и животного мира и другие компоненты окружающей природной среды или наносящая ущерб материальным ценностям.

Пути загрязнения атмосферы



Фотохимический туман

С 30-х годов над некоторыми крупными городами планеты в теплое время года начал появляться **СМОГ (дым, туман) влажностью около 70%**.

Это явление называли **фотохимическим туманом**, так как для его возникновения **необходим солнечный свет**, вызывающий сложные **фотохимические превращения смеси углеродов и оксидов азота**, поступающих в воздух в результате **автомобильных выбросов**.

Фотохимический туман

Фотохимический туман:

- ✓ сопровождается неприятным запахом
- ✓ снижает видимость
- ✓ вызывает воспаление глаз
- ✓ вызывает воспаление слизистых оболочек носа и горла
- ✓ вызывает удушье
- ✓ вызывает обострение легочных заболеваний, бронхиальной астмы

Кислотные дожди



Сернистый газ

Хроническое отравление способствует развитию:

- ✓ эмфиземы легких;
 - ✓ хронических бронхитов;
 - ✓ верхние дыхательные пути у таких людей более подвержены проникновению различных инфекций;
 - ✓ чаще возникают ОРВИ, т.к. вдыхаемый в легкие вместе с воздухом сернистый газ превращается в сернистую, а затем и в серную кислоту, что приводит к хроническому раздражению ткани легкого.
- Среднесуточная ПДК сернистого газа-0,05 мг/м³.



Оксиды азота

Оксиды азота содержатся:

- ✓ **в выхлопных газах** автотранспорта;
- ✓ **в выбросах заводов** по производству азотной кислоты;
- ✓ азотных удобрений;
- ✓ взрывчатых веществ.

Оксиды азота

Основным вредным фактором служит **диоксид азота**, вызывающая при длительном вдыхании малых концентраций:

- ✓ раздражение верхних дыхательных путей;
- ✓ бронхиты;
- ✓ анемию;
- ✓ ухудшение течения сердечных заболеваний.

Среднесуточная ПДК – 0,04 мг/м³.

Механические примеси

Кроме посторонних газов в атмосферу поступают различные **механические примеси** в виде частиц почвы, дыма, золы и сажи, образующихся в результате:

- ✓ **неполного сгорания топлива;**
- ✓ **выбросов промышленных предприятий.**

Большая запыленность воздуха может вызвать **механическое раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз.**

Механические примеси

При систематическом воздействии развиваются:

- ✓ **катаральные процессы в носоглотке и бронхах;**
- ✓ **хронические конъюнктивиты.**

Слизистая носовых раковин отекает;

- ✓ **носовые ходы суживаются;**
- ✓ **дыхание через нос затрудняется.**

Механические примеси

Пыль неблагоприятно действует на кожу, особенно при высокой температуре воздуха. Оседая на коже, пылевые частицы :

- ✓ **вызывают расчесы;**
- ✓ **способствуют развитию некоторых кожных болезней;**
- ✓ **затрудняют потоотделение;**
- ✓ **могут служить переносчиком микроорганизмов.**

Микрофлора воздуха

В воздухе постоянно находятся различные микроорганизмы, из которых наибольшую опасность представляют бактерии и вирусы.

Атмосфера не является благоприятной средой для бактерий; попав в нее, они сравнительно быстро погибают вследствие:

- ✓ **высыхания;**
- ✓ **бактерицидного действия УФЛ солнца;**
- ✓ **отсутствия питательного материала.**

Микрофлора воздуха

Через воздух могут передаваться:

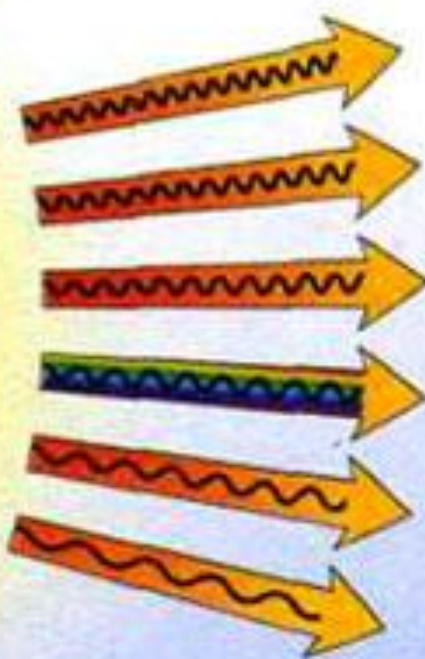
- ✓ **острые респираторные инфекции**
- ✓ **грипп**
- ✓ **ангина**
- ✓ **дифтерия**
- ✓ **туберкулез**
- ✓ **Коклюш**
- ✓ **ветряная оспа;**
- ✓ **чума;**
- ✓ **сибирская язва и др.**



Солнечная радиация



Солнечная
радиация



- Гамма-лучи
(γ менее 0,1 нм)
- Рентгеновское излучение
($\gamma = 0,01-10$ нм)
- Ультрафиолетовое излучение
($\gamma = 10-400$ нм)
- Видимое излучение
($\gamma = 400-760$ нм)
- Инфракрасное излучение
($\gamma = 0,76$ мкм — 1 мм)
- Радиоволны
(γ более 1 мм)

Состав солнечного излучения

Спектральный состав солнечной радиации, достигающей поверхности земли и ее биологическое действие.

Лучи	Длина волны, нм	Глубина проникновения через кожу, мм	Биологическое действие
Инфракрасные	4000-760	До 200000	Глубокое тепловое; усиливает обмен веществ в коже и действие УФ-излучения
Видимые	760-390	До 10	Глубокое тепловое; ощущение света, слабое фотохимическое
Ультрафиолетовые (УФ)	390-315	До 1	Фотохимическое: пигментообразование, слабое общестимулирующее и слабое бактерицидное
Длинные (область А)			
Средние (область В)	315-290	До 0,5	Фотохимическое: слабое пигментообразование, выраженное общестимулирующее, синтез витамина Д, бактерицидное

Температура

- ✓ Влияет на микроклимат помещений
- ✓ Снижается с увеличением высоты над уровнем моря
- ✓ Величина температуры провоцирует перегревание или охлаждение
- ✓ Влажность и температура влияют на теплопроводность воздуха

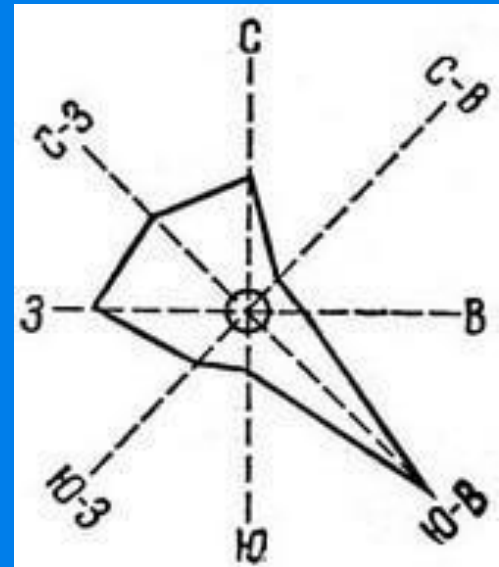


Скорость движения

Скорость движения воздуха определяется числом метров, пройденных им в секунду.

Скорость перемещения воздушных масс играет существенную роль в процессах теплообмена организма.

Сильный ветер резко усиливает теплоотдачу путем конвекции и испарения пота.



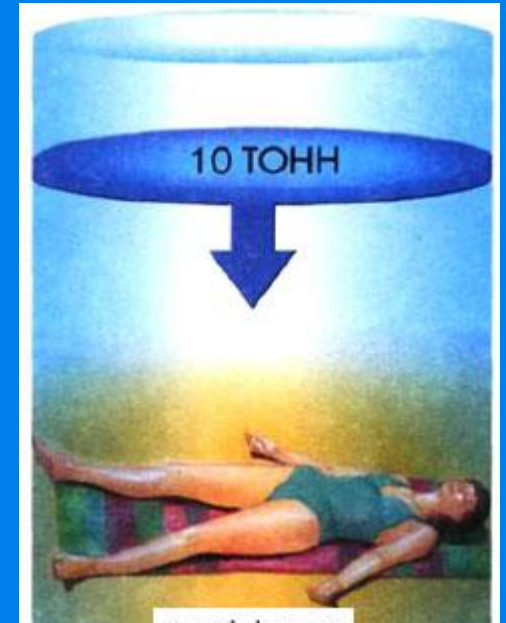
Атмосферное давление

Пониженное атмосферное
давление

-горная болезнь

Повышенное атмосферное
давление

– кессонная болезнь



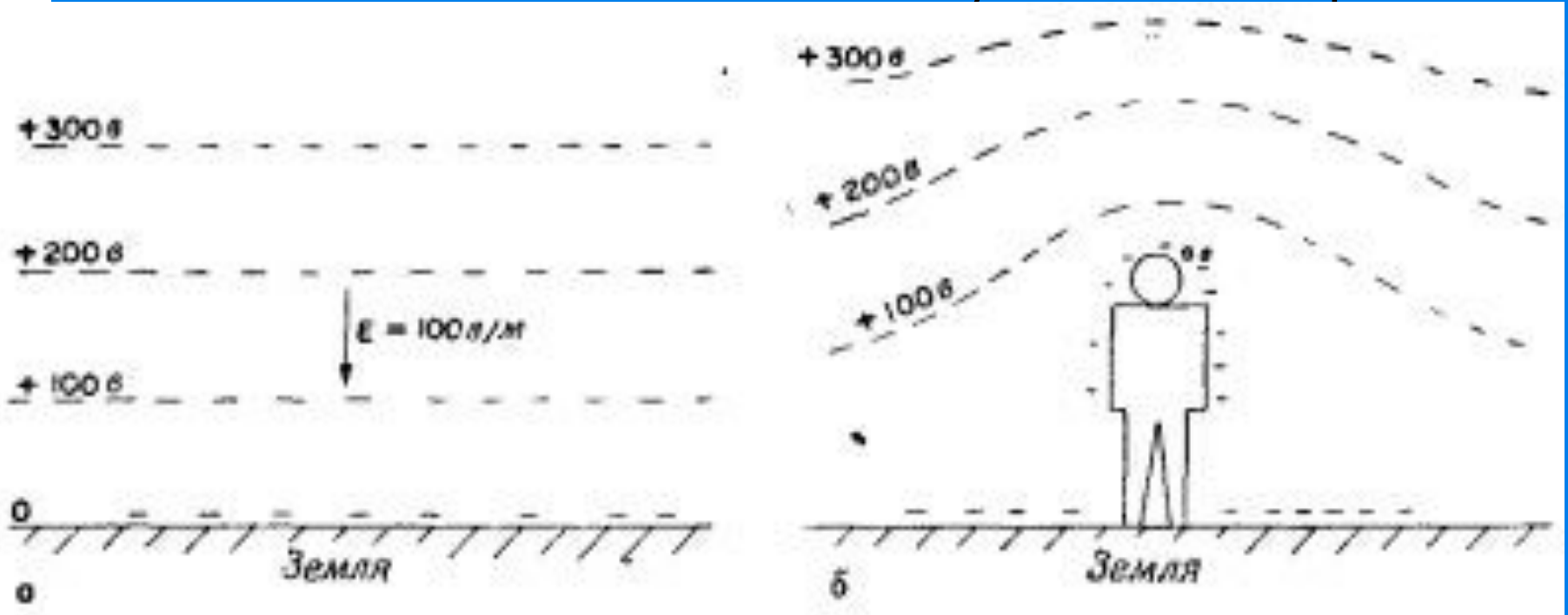
Электрическое состояние воздушной среды

*Ионизация воздуха- процесс образования в нем
электроразряженных частиц различной
физической и химической природы.*



до 40000 в 1 мл

Градиент электрического потенциала
– электрическое поле, между воздухом и земной поверхностью, характеризующееся напряженностью, измеряемой величиной потенциала (вольт) на единицу длины (метр)



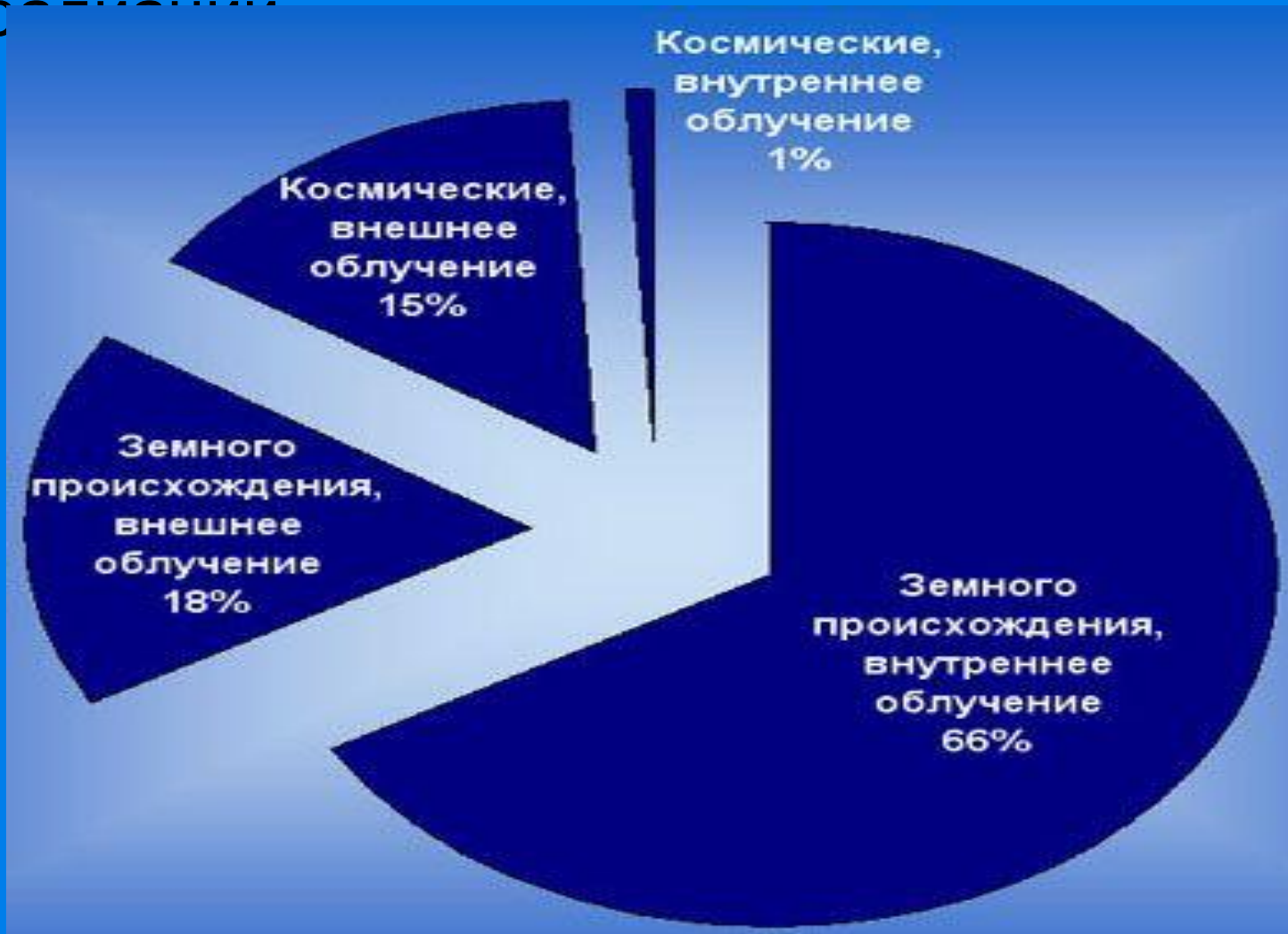
Радиоактивность воздушной среды

Естественная радиоактивность воздуха определяется прежде всего содержанием в нем таких газов, как радон, актион и торон — продуктов распада радия, актиния и тория, находящихся в земных породах.

$(2 \cdot 10^{-14} \text{ н-} 4,4 \cdot 10^{13} \text{ Ки/л } (7,4 \cdot 10^{-13} \text{ -} ^\wedge 1,6 \cdot 10^{11}$



Соотношение естественных источников радиации



Накопление радона в разных комнатах

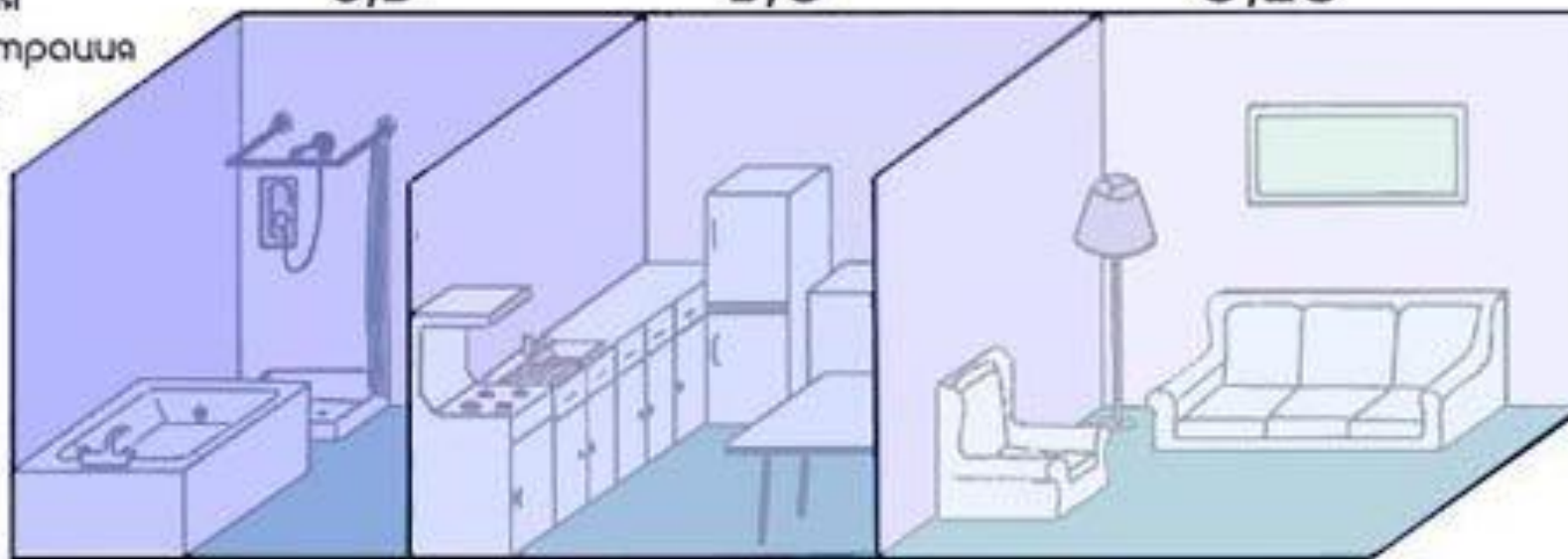
Радон в разных помещениях

Средняя
концентрация
радона
кБк/м³

8,5

3,0

0,20



Ванная
комната

Кухня

Жилая
комната

Источники радиоактивного облучения среднестатистического россиянина за год



Уровни здоровья в медико-социальных исследованиях:

- **Индивидуальное здоровье** — здоровье отдельного человека.
- **Групповое здоровье** — здоровье социальных и этнических групп.
- **Региональное здоровье** — здоровье населения административных территорий.
- * **Общественное здоровье** — здоровье популяции, общества в



Заболееваемость — медико-статистический показатель, определяющий совокупность заболеваний, впервые зарегистрированных за календарный год среди населения, проживающего на какой-то конкретной территории. Является одним из критериев оценки здоровья населения.

Заболееваемость показывает уровень, частоту распространения всех болезней вместе взятых и каждой в отдельности среди всего населения, а также в возрастных, половых, социальных, профессиональных и других группах населения.



Первичная профилактика — это система мер предупреждения возникновения и воздействия факторов риска развития заболеваний (вакцинация, рациональный режим труда и отдыха, рациональное качественное питание, физическая активность, оздоровление окружающей среды и др.)

Состояние среды и заболеваемость

Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Более уязвимы дети, пожилые и больные люди.

Хроническое отравление - систематическое поступление в организм сравнительно небольших количеств токсичных веществ.

При этом одни и те же вещества у разных людей могут вызывать различные поражения почек, кроветворных органов, нервной системы и печени.



При изменении температур туман, загрязненный дымом, прижимается к поверхности земли, образуя так называемый "смог", вызывающий раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, а также обострение заболеваний легких.

Медики установили прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком, и ухудшением экологической обстановки в данном регионе. Достоверно установлено, что такие отходы производства, как хром, никель, бериллий, асбест, многие ядохимикаты, являются канцерогенами, то есть вызывают раковые заболевания.



Химические загрязнения среды и здоровье человека

В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств.

Неуклонный рост поступлений токсичных веществ в окружающую среду, прежде всего, отражается на здоровье населения, ухудшается качество продуктов сельского хозяйства, снижается урожайность, оказывает влияние на климат отдельных регионов и состояние озонового слоя Земли, приводит к гибели флоры и фауны. Поступающие в атмосферу оксиды углерода, серы, азота, углеводороды, соединения свинца, пыль и т.д. оказывают различное токсическое воздействие на организм человека.

CO - Бесцветный и не имеющий запаха газ. Воздействует на нервную и сердечно-сосудистую систему, вызывает удушье.

Диоксид азота NO₂ – ядовитый газ, раздражающе действующий на органы дыхания. Особенно опасны оксиды азота в городах, где они взаимодействуют с углеводами выхлопных газов, где образуют фотохимический туман - смог.

SO₂ - бесцветный газ с острым запахом, уже в малых концентрациях (20-30 мг/м³) создает неприятный вкус во рту, раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей.



Углеводороды (пары бензина, метана и т.д.) Обладает наркотическим действием, в малых концентрациях вызывает головную боль, головокружение и т.п.

Альдегиды При длительном воздействии на человека вызывают раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, а при повышении концентрации отмечается головная боль, слабость, потеря аппетита, бессонница.

Соединения свинца. В организм через органы дыхания поступает примерно 50% соединений свинца. Нарушается синтез гемоглобина, возникает заболевание дыхательных путей, мочеполовых органов, нервной системы.

Канцерогены - вещества или факторы, способные вызывать в живых организмах развитие злокачественных образований. Из организма канцерогены не выводятся.

Малые дозы облучения могут привести к раковым заболеваниям, которые, проявляются спустя много лет после облучения. Повреждения, вызываемые большими дозами облучения, проявляются через несколько часов или дней.

Отходы - побочные продукты промышленного, сельскохозяйственного или коммунального (коммунально-бытового) производства, которые не имеют применения в народном хозяйстве.

Особую опасность представляют накапливаемые в отвалах и свалках высокотоксичные и экологически опасные отходы, общее количество которых достигло 1,6 млрд тонн и ежегодно увеличивается на 75 млн тонн, из которых перерабатываются и обезвреживаются лишь 18%.



ПРАВО НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ — одно из основных конституционных прав человека, относящееся к разряду экологических прав. По времени конституционализации это право относится к самому последнему "поколению". Впервые провозглашено в Конституции Испании 1978 г. и широкое распространение получило лишь в конце 1980-х — начале 1990-х гг. Конституция РФ, закрепляя в ст. 42 П. на б. о. с., подкрепляет и дополняет его другими экологическими правами: правом на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и правом на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу лица экологическим правонарушением.





КЕССОННАЯ БОЛЕЗНЬ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- Кессонная болезнь — это патологические проявления, развивающиеся при недостаточно медленном (быстрее уставленного для этого времени) переходе от нормального атмосферного давления к повышенному и обратно при выполнении определенного вида работ (водолазы, рабочие, занятые в строительстве мостовых опор, проходке обводненных шахтных стволов, сооружений в водонасыщенных грунтах или под водой, при возведении фундаментов зданий и оборудования, в строительстве туннелей метрополитена).

ФОРМЫ

- — Легкая форма кессонной болезни
- — Кессонная болезнь средней тяжести
- — Тяжелая форма кессонной болезни

- Кессонный способ заключается в осушении от воды замкнутого пространства, где производятся работы. В это пространство нагнетают сжатый воздух, который отжимает воду и позволяет вести работы. Основной опасностью — декомпрессия, т.е. период выхода рабочих из кессона, при котором возможно поражение барабанной перепонки, весьма чувствительной к нарушению давления извне, со стороны слухового прохода, и изнутри, со стороны среднего уха. Кроме повышенного давления воздуха, на работающих в кессоне оказывает влияние высокая влажность, повышенная или пониженная температура, загрязнение воздушной среды масляными аэрозолями, оксидом углерода, оксидами азота и электросварочным аэрозолем.

ПАТОГЕНЕЗ

- Заболевание развивается вследствие перехода газов крови и тканей организма из растворенного состояния в свободное.
- Образующиеся при этом газовые пузырьки нарушают нормальное кровообращение, раздражают нервные окончания, деформируют и повреждают ткани организма.
- При декомпрессии в организме происходит процесс выведения из тканей растворенного в них азота. В зависимости от скорости его избыточное количество азота в тканях поступает в кровь в растворенном состоянии либо в виде пузырьков.
- Они являются причиной газовой эмболии и развития кессонной болезни.

СИМПТОМЫ

- Симптоматика декомпрессионной болезни характеризуется полиморфностью.
- Болезнь развивается не сразу: первые симптомы ее возникают через 10–15 минут и позже после декомпрессии, т.е. в период образования более или менее крупных пузырьков газа.
- Рабочие жалуются на боли в ушах, «расширение живота», ощущение недомогания, холода, боли в суставах. В дальнейшем развивается определенная клиническая симптоматика, проявление и тяжесть которой определяется величиной, количеством и локализацией газовых пузырьков в организме.

Легкая форма кессонной

болезни

- Симптомно проявляется в виде чрезвычайно сильных болей в области какого-либо сустава или нескольких суставов внезапно. Механизм болей обусловлен нарушением питания эмболизированного участка ткани (надкостница, кость, сустав, фасция, мышцы, нерв). Чаще всего возникают упорные боли в одном или нескольких суставах конечностей, особенно в коленных и плечевых, а также в лучезапястных, локтевых и голеностопных.
- К легкой форме относятся и все кожные случаи («кессонная чесотка»). Зуд обычно ощущается на туловище или на проксимальных частях конечностей, Характер зуда напоминает кожный зуд при укусе насекомых. При объективном осмотре определяется болезненность нервных стволов, мышц и суставов при их пальпации. Часто отмечаются отек околосоуставной ткани, выпот в суставах. Определенные участки кожи имеют «мраморный» рисунок вследствие эмболии кожных сосудов. Скопление газа в подкожной клетчатке дает начало развитию подкожной эмфиземы.
- Лечение Лечебная рекомпрессия снимает болевой синдром и ведет к быстрому выздоровлению.

Кессонная болезнь средней

тяжести

Прежде всего формируется синдром Меньера в результате образования пузырьков газа в лабиринте внутреннего уха. Появляются резкая слабость, тяжесть и боль в голове. Эти симптомы усиливаются и сочетаются с резким головокружением, рвотой, шумом и звоном в ушах, снижением слуха. Появляются сильная бледность, потоотделение, слабость. Головокружение беспокоит даже в положении лежа.

- Желудочно-кишечные поражения характеризуются скоплением газа в кишечнике, сосудах брыжейки и сопровождаются появлением очень сильных болей в животе, частой дефекацией. Живот напряжен, пальпация его болезненна. Снижается острота зрения, сопровождающаяся расширением зрачков и угнетением их реакции на свет. Картина глазного дна варьирует от нормальной до различной степени гиперемии дисков зрительных нервов.
- Прогноз: как правило, благоприятный при условии своевременной и правильной лечебной рекомпрессии.

Тяжелая форма кессонной болезни

Тяжелая форма кессонной болезни — характеризуется образованием эмболов в сосудах ЦНС, сердца и легких.

- Больные отмечают резкую общую слабость и слабость в ногах, резкий кашель, сильную боль в грудной клетке, особенно при вдохе, одышку. В дальнейшем появляются клинические признаки отека легких. При множественной аэроэмболии в полостях правого сердца и сосудах легких скапливается значительное количество газовых пузырьков различных размеров, вызывающих нарушение сердечно-сосудистой деятельности. В таких случаях отмечаются бледность, резкая слабость, частое и поверхностное дыхание; артериальное давление падает. Пульс вначале частый, затем замедляется, кожные покровы бледно-сероватого оттенка или синюшные. При выраженных явлениях гипоксии наступает потеря сознания.

- Возможен инфаркт миокарда и легких.
- Церебральные поражения обусловлены газовыми эмболами в головном мозге. После короткого скрытого периода возникают резкие головные боли, слабость. В легких случаях пропадает чувствительность одной половины тела, в более тяжелых — возникают явления паралича: теряется речь, появляются признаки пареза лицевого нерва и патология других черепных нервов, а также параплегии или парапарез нижних конечностей. Параличи нижних конечностей сопровождаются расстройствами мочеиспускания и дефекации (анурия и запор). Определяются высокие сухожильные и периостальные рефлексy.

■ Диагноз:

- подтверждает правильность
эффективность повторного помещения
пострадавшего в условия повышенного
давления (рекомпрессия);
- кроме этого, обнаружение на
рентгенограммах пузырьков в полостях
суставов, синовиальных влагалищах
сухожилий, фасциях мышц, а также
поражения костей и суставов.

- Лечение: во всех случаях тяжелой формы кессонной болезни необходимо проводить срочную рекомпрессию.
- Профилактика: основным профилактическим мероприятием является строгое соблюдение «Правил безопасности при производстве работ под сжатым воздухом (кессонные работы)». Ограничивается допустимое давление в кессоне: оно не должно превышать 4 атм, что соответствует глубине воды 40 м. Согласно этим правилам, строго нормируется продолжительность рабочего времени в кессоне и продолжительность вышлюзования (чем больше давление, тем короче рабочее время и продолжительнее период декомпрессии).

Меры по охране атмосферы

- Основные усилия сейчас направлены на предупреждения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. На предприятиях устанавливают пылеулавливающее и газоочистное оборудование. Таким образом задерживается $\frac{3}{4}$ всех выбросов.

Меры по охране атмосферы

- Другое важное направление – это создание и внедрение безотходных технологий, строительство таких промышленных комплексов, в которых используются все исходное сырьё и любые отходы предприятий.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДОВ

Важное значение в борьбе с загрязнениями атмосферы имеет озеленение городов и промышленных центров.

